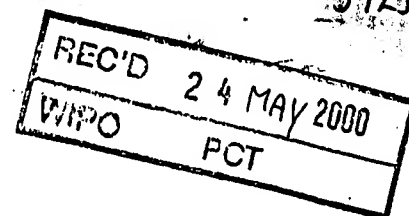


PC/EP/00/10/25/10
09/7/19594#
Priority da
5/23/01

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

EP 00 / 2509



Bescheinigung

Die Mannesmann VDO AG in Frankfurt am Main/Deutschland hat eine Patentanmeldung
unter der Bezeichnung

"Für einen Einsatz in einer Lösungsmittel aufweisenden
Umgebung vorgesehener, elektronisch gesteuerter
Elektromotor"

am 13. April 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
H 02 K 29/12 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 9. März 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Jerofsky

Aktenzeichen: 199 16 528.9

Mannesmann V&D O&AG

Kruppstraße 105
60388 Frankfurt

4178

Beschreibung

Für einen Einsatz in einer Lösungsmittel aufweisenden Umgebung vorgesehener, elektronisch gesteuerter Elektromotor

Die Erfindung betrifft einen für einen Einsatz in einer Lösungsmittel-aufweisenden Umgebung vorgesehenen, elektronisch-gesteuerten Elektromotor mit zumindest einem Permanentmagnete tragenden Rotor und mit einem Spulen aufweisenden Stator, bei dem im Stator Positionssensoren zur Ermittlung eines Kommutierungszeitpunktes angeordnet sind.

Solche Elektromotoren werden häufig als elektronisch kommutierte Gleichstrommotoren bezeichnet und beispielsweise in Kraftstoffbehältern zum Antrieb einer Kraftstoffpumpe eingesetzt. Sind die Spulen im Stator angeordnet, benötigt der Elektromotor keine Kohlebürsten zur Übertragung von elektrischer Energie. Der Elektromotor zeichnet sich damit als preisgünstiger Antrieb mit einer langen Lebensdauer im unteren und mittleren Leistungsbereich aus. Als Positionssensoren werden in der Regel Hallsensoren eingesetzt. Die Hallsensoren weisen Halbleiterplättchen mit Anschlußkontakten auf. Die Halbleiterplättchen und die

...

Anschlußkontakte sind meist mit Kunststoff ummantelt. Nachteilig bei den bekannten Positionssensoren ist, daß die Halbleiterplättchen durch ihre Ummantelung sehr aufwendig aufgebaut sind. Weiterhin sind die Halbleiterplättchen, Lötstellen der Anschlußkontakte auf Dauer nicht lösungsmittelbeständig. Auch Kunststoffummantelungen bieten keinen ausreichenden Schutz gegen die Diffusion von Lösungsmitteln, so daß trotz Ummantelung die Halbleiterplättchen von den Lösungsmitteln angegriffen werden. Durch diese Schädigungen der Halbleiterplättchen kann die Position des Rotors mit dem Positionssensor nicht mehr zuverlässig erfaßt werden kann.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, einen Elektromotor der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß er möglichst kostengünstig herstellbar ist und eine sehr hohe Beständigkeit gegen Lösungsmittel hat.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Positionssensoren einen bei einem beweglichen Magnetfeld ein Signal erzeugenden, elektrischen Leiter aufweisen und daß der elektrische Leiter einteilig mit Anschlußleitungen gefertigt ist.

Durch diese Gestaltung benötigt der Positionssensor des erfindungsgemäßen Elektromotors keine Ummantelung, da ein elektrischer Leiter, wie beispielsweise ein Kupferdraht, von Lösungsmitteln nicht angegriffen wird. Hierdurch lassen sich in dem erfindungsgemäßen Elektromotor besonders kostengünstige Positionssensoren einsetzen. Durch die einteilige Fertigung des elektrischen Leiters mit den Anschlußleitungen läßt sich der Positionssensor zudem sehr einfach montieren und benötigt keine nicht lösungsmittelbeständigen Lötstellen. Der erfindungsgemäße Elektromotor läßt sich damit besonders kostengünstig herstellen und weist eine sehr hohe Resistenz gegen die Lösungsmittel

auf. Ein weiterer Vorteil dieser Gestaltung besteht darin, daß der Positionssensor sehr nahe an dem Magneten des Rotors angeordnet werden kann, so daß sich die Position des Rotors besonders exakt bestimmen läßt.

Die Anschlußleitungen des Positionssensors können beispielsweise zur Vermeidung von nicht lösungsmittelbeständigen Lötstellen mit weiterführenden Leitungen verschraubt sein. Zur weiteren Vereinfachung der Montage des erfindungsgemäßen Elektromotors trägt es jedoch bei, wenn die Anschlußleitungen des Positionssensors bis zu einem lösungsmittelfreien Raum geführt sind. Bei dem zum Antrieb der im Kraftstoffbehälter eines Kraftfahrzeuges angeordneten Kraftstoffpumpe vorgesehenen Elektromotor können die Anschlußleitungen damit bis außerhalb des Kraftstoffbehälters geführt sein.

Die Position des Rotors läßt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders genau bestimmen, wenn der elektrische Leiter als Spule ausgebildet ist. Die Spule kann hierfür zwischen den Wicklungssträngen des Stators angeordnet werden.

Bei besonders niedrigen Drehgeschwindigkeiten des Rotors läßt sich die Position des Rotors gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach bestimmen, wenn der elektrische Leiter als quer zu der Bewegung der Magnetpole des Rotors angeordneter Impulsdraht ausgebildet ist.

Häufig ist es aus Platzgründen nicht möglich, den Positionssensor innerhalb der Spulen des Stators anzuordnen. Der Positionssensor läßt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung an einer von den Permanentmagneten des Rotors entfernten Stellung anordnen, wenn der Rotor von seinen Permanentmagneten entfernt

...

- 4 -

angeordnete, dem Positionssensor gegenüberstehende Positionsmagnete aufweist. Hierdurch läßt sich zudem eine Verfälschung der Signale des Positionssensors durch in den Spulen des Stators fließenden elektrischen Strömen vermeiden. Weiterhin kann man in dem erfindungsgemäßen Elektromotor mehr Positionsmagnete anordnen, als der Rotor Permanentmagnete hat. Hierdurch läßt sich die Position des Rotors besonders genau bestimmen.

In einer weiteren Ausgestaltung ist statt der Positionsmagnete eine Scheibe angeordnet, die in mehrere Bereiche unterteilt ist, wobei die Bereiche unterschiedlich magnetisiert sind.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind vier davon in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig.1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Elektromotors,

Fig.2 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elektromotors in schematischen Darstellungen.

Die Figur 1 zeigt schematisch einen Elektromotor mit einem Gehäuse 1 und einem zylinderförmigen, auf einer drehbar gelagerten Welle 2 angeordneten Rotor 3. Der Rotor 3 hat mehrere Permanentmagneten 4 des Rotors 3 gegenüberstehende Spulen 5. Die Spulen 5 sind in dem Gehäuse 1 befestigt. Zwischen den Spulen 5 sind Positionssensoren 6 zur Erfassung der Position des Rotors 3 angeordnet. Anhand der Signale der Positionssensoren 6 wird den Spulen 5 zugeführter elektrischer Strom geregelt. Der Elektromotor wird häufig als elektronisch kommutierter Gleich-

...

strommotor bezeichnet. Die Positionssensoren 6 haben jeweils einteilig mit bis außerhalb des Gehäuses 1 geführten Anschlußleitungen 7 gefertigte elektrische Leiter 8. An der Außenseite des Gehäuses 1 sind die Anschlußleitungen 7 mit Anschlußkontakten 9 verbunden. An diesen Anschlußkontakten 9 läßt sich eine nicht dargestellte Steuerungselektronik des Elektromotors anschließen. Die elektrischen Leiter 8 sind zu einer Spule gewickelt. Die Permanentmagnete 4 erzeugen bei einer Drehung des Rotors 3 Induktionsströme innerhalb der zu der Spule gewickelten elektrischen Leiter 8. Die elektrischen Leiter 9 sind beispielsweise aus Kupferdraht gefertigt.

Figur 2 zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform des Elektromotors, bei dem die Positionssensoren 6 als Impulsdrähte ausgebildete elektrische Leiter 10 haben. Die elektrischen Leiter 10 sind parallel zu der Mantelfläche des Rotors 3 angeordnet und einteilig mit Anschlußleitungen 11 gefertigt. Wie bei dem Elektromotor aus Figur 1 sind die Positionssensoren 6 zwischen den Spulen 5 angeordnet.

Figur 3 zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform des Elektromotors, bei dem von den Permanentmagneten 4 des Rotors 3 entfernt eine Positionsmagnete 12 aufweisende Scheibe 13 auf der Welle 2 befestigt ist. Die Positionssensoren 6 stehen der Scheibe 13 mit den Positionsmagneten 12 gegenüber und befinden sich damit in einer von den Spulen 5 entfernten Position. Die Positionssensoren 6 haben zu einer Spule gewickelte elektrische Leiter 14.

Figur 4 zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform des Elektromotors, bei dem die Positionssensoren 6 der Scheibe 13 mit den Positionsmagneten 12 gegenüberstehende, als Impulsdrähte ausgebildete elektrische Leiter 15 aufweisen.

Mannesmann V D O AG

Kruppstraße 105
60388 Frankfurt

4178

Patentansprüche

1. Für einen Einsatz in einer Lösungsmittel aufweisenden Umgebung vorgesehener, elektronisch gesteuerter Elektromotor mit zumindest einem Permanentmagnete tragenden Rotor und mit einem Spulen aufweisenden Stator, bei dem im Stator Positionssensoren zur Ermittlung eines Kommutierungszeitpunktes angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionssensoren (6) einen bei einem beweglichen Magnetfeld ein Signal erzeugenden elektrischen Leiter (8, 10, 14, 15) aufweisen und daß der elektrische Leiter (8, 10, 14, 15) einteilig mit Anschlußleitungen (7, 11) gefertigt ist.
2. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußleitungen (7, 11) des Positionssensors (6) bis zu einem lösungsmittelfreien Raum geführt sind.
3. Elektromotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Leiter (8, 14) als Spule ausgebildet ist.
4. Elektromotor nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Leiter (10, 15) als quer zu der Bewegung der Magnetpole des Rotors (4) angeordneter Impulsdraht ausgebildet ist.
5. Elektromotor nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (3) von

...

7
seinen Permanentmagneten (4) entfernt angeordnete, dem
Positionssensor (6) gegenüberstehende Positionsmagnete
(12) aufweist.

6. Elektromotor nach zumindest einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (3) eine
von seinen Permanentmagneten (4) entfernt angeordnete
Scheibe (13) besitzt, die in Wirkverbindung zu dem Posi-
tionssensor (6) steht und die unterschiedlich magneti-
sierte Bereiche aufweist.

...

Mannesmann V D O AG

Kruppstraße 105
60388 Frankfurt

4178

Zusammenfassung

Für einen Einsatz in einer Lösungsmittel aufweisenden Umgebung vorgesehener, elektronisch gesteuerter Elektromotor

Ein elektronisch gesteuerter Elektromotor hat in einem Stator (2) angeordnete, Permanentmagneten (4) eines Rotors (3) gegenüberstehende Spulen (5) als Positionssensoren (6). Die Spulen (5) sind einteilig mit Anschlußleitungen (7) gefertigt. Hierdurch kann der Elektromotor in einer Lösungsmittel aufweisenden Umgebung eingesetzt werden. Weiterhin gestaltet sich der Elektromotor besonders kostengünstig.

(Figur 1)

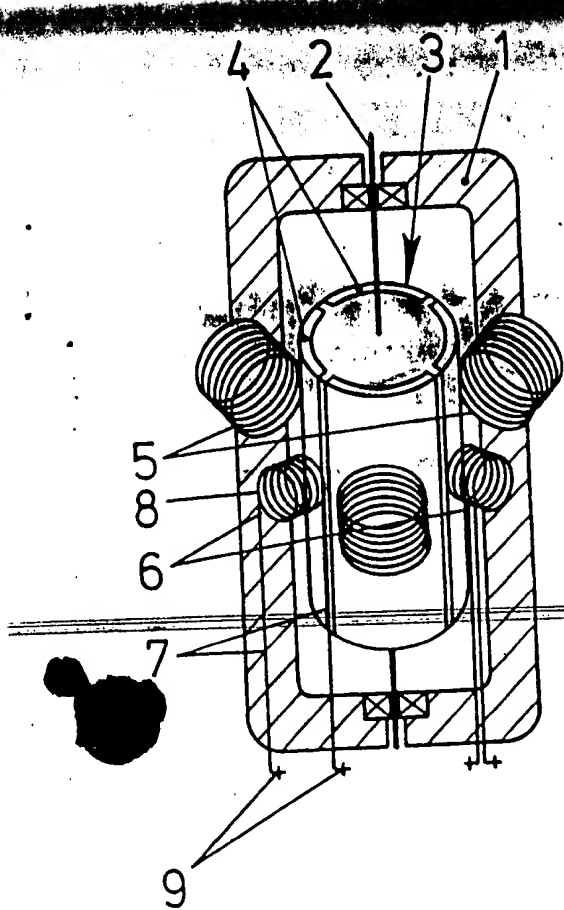


Fig. 1

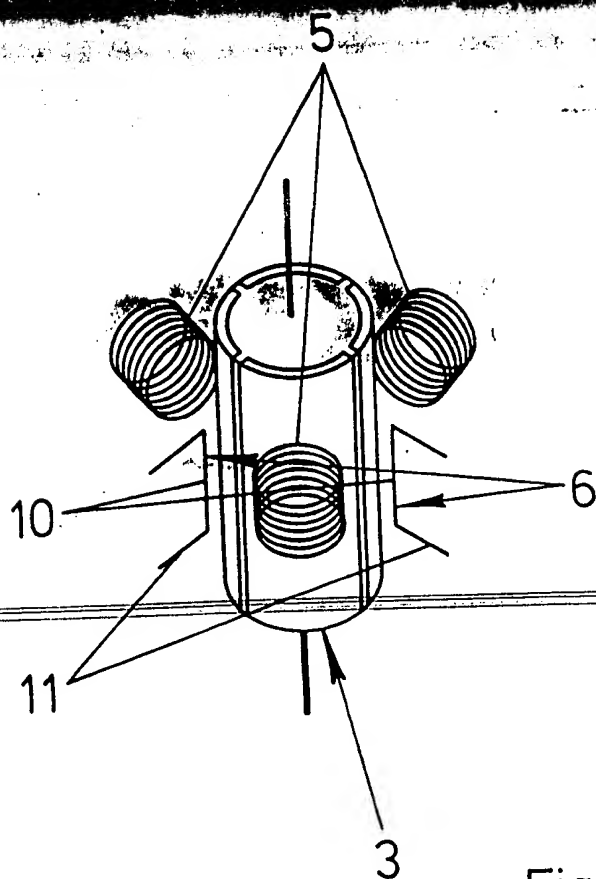


Fig. 2

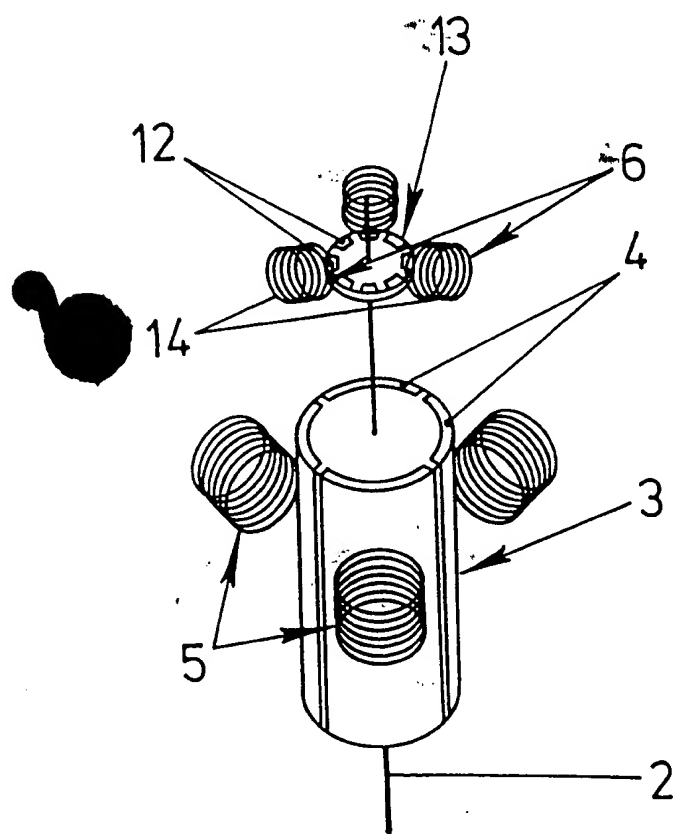


Fig. 3

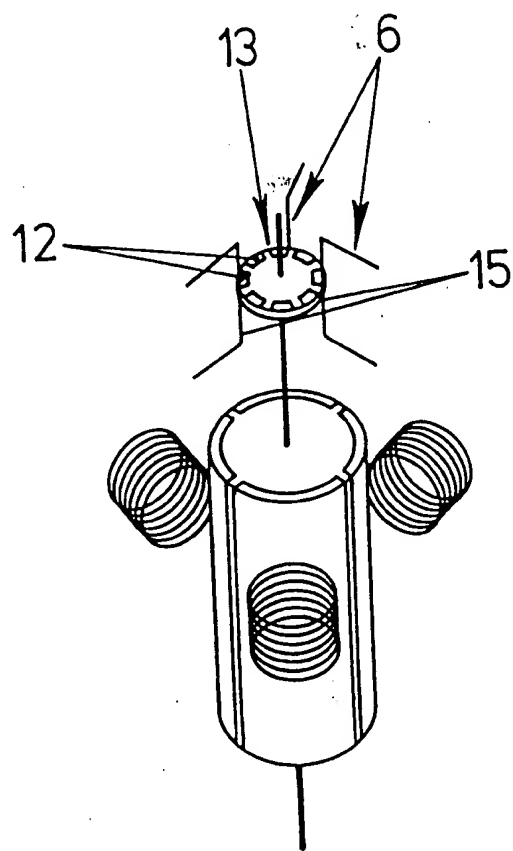


Fig. 4